

LE BAJOCIEN INFÉRIEUR DU CAP MONDEGO (PORTUGAL) - ESSAI DE BIOZONATION

SIXTO FERNANDEZ-LOPEZ, MARIA HELENA HENRIQUES, RENÉ MOUTERDE
ROGÉRIO ROCHA et DRISS SADKI

RÉSUMÉ

Des récoltes récentes et la révision du matériel déjà recueilli dans la coupe du Bajocien inférieur du Cap Mondego ont permis de distinguer quatre zones et quelques sous-zones.

Le groupe des Graphocératidés est relativement abondant dans les couches de passage de l'Aalénien au Bajocien. Pour établir la limite entre la Biozone à Concavum et la Biozone à Discites on a utilisé comme critère la présence des représentants les plus anciens du groupe Hyperlioceras-Toxolloceras. Sont aussi fréquents dans la Biozone à Discites les Euoploceras, Sonninia, Fontannesia, Zurcheria et Parasurcheria.

La fréquence des représentants d'Emileites, Witchellia et Fissilobicer permet de caractériser la Biozone à Laeviuscula où deux sous-zones peuvent être distinguées.

La base de la sous-zone à Ovalis est marquée par le plus ancien représentant des Witchellia; localement prédominent les Otoitidés, notamment "Docidoceras" gr. longalvum, Emileites, Trilobiticeras s.l.

La sous-zone à Laeviuscula se distingue de la sous-zone précédente par la présence du premier représentant de l'espèce-indice, W.laeviuscula. Les Haplopleurocératinés sont fréquents: Bradfordia, Protoecotraustes, Toxamblyites, Microtoxamblyites, et Lissoceras.

La Biozone à Sauzei a été caractérisée par l'apparition des Labyrinthoceras et l'absence des Frogdenites. Les Haplocératidés sont fréquents dans la plupart des couches. A la partie supérieure, les Sonninidés sont bien représentés et la sous-zone à Hebridica a été bien caractérisée.

Dans la Biozone à Humphriesianum, la première espèce caractéristique rencontrée est Stephanoceras nodosum; Emileites et Otoites sont absents, mais Dorsetensia et Nannoceras persistent.

ABSTRACT

Aalenian-Bajocian limit beds of Cape Mondego have been the subject of recent revision. Lower Bajocian ancient and recent material had provided the recognition of four zones and a few subzones.

Aalenian-Bajocian limit beds are relatively rich in Graphoceratids. In order to establish Concavum-Discites Biozones limit we have used the presence of the most ancient representatives among the Hyperlioceras-Toxolioceras group. Euhoploceras, Sonninia, Fontannesia, Zurcheria and Parazurcheria representatives are still abundant at Discites Biozone.

The relative frequency of Emileites, Witchellia and Fissiloboceras allows the subdivision of Laeviuscula Biozone into two distinguishable subzones.

Basal Ovalis subzone has been characterised by Witchellia's oldest representative; otoitids such as "Docidoceras" gr. longalvum, Emileites and Trilobiticeras s.l. may be locally predominant.

Laeviuscula subzone has been characterised by the first occurrence of W.lae-viuscula index species representatives. Haplopleuroceratids such as Bradfordia, Protoecotraustes, Toxamblyites, Microtoxamblyites and Lissoceras are frequent.

Sauzei Biozone has been characterised by Labyrinthoceras apparition and Frogdenites absence. Haploceratids are quite common in most of the beds. Sonninids are very well represented at upper Sauzei Biozone.

Stephanoceras nodosum is the first characteristic species found at Humphriesianum Biozone; Emileites and Otoitcs are absent but Dorsetensia and Nannoceras are still present.

La coupe du Cap Mondego située à 150 km au Nord de Lisbonne, près de l'embouchure du rio Mondego (fig.1) intéresse tout le Jurassique moyen, de l'Aalénien au Callovien. Elle a été esquissée rapidement par Choffat dès 1880, puis décrite en détail par Ch.Ruget (1961). Le passage Aalénien-Bajocien a été étudié et discuté par R.Mouterde, Ch.Ruget et B.Caloo (1972). Récemment, D.Sadki en a revu la biostratigraphie et la paléontologie du Bajocien inférieur dans le cadre d'une thèse de 3e cycle (1984); il a porté une attention spéciale au groupe de Bradfordia.

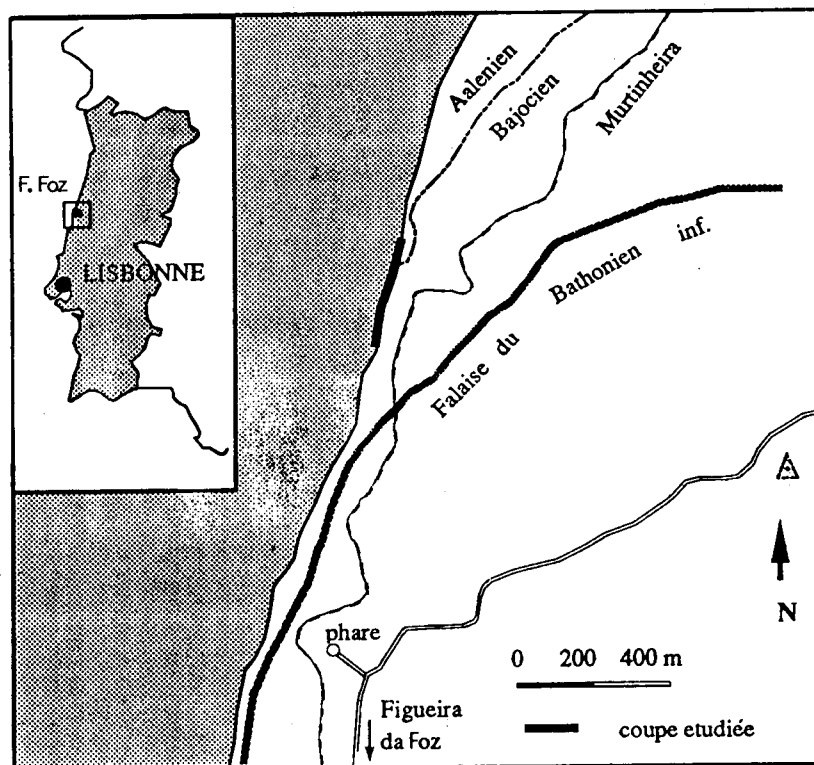


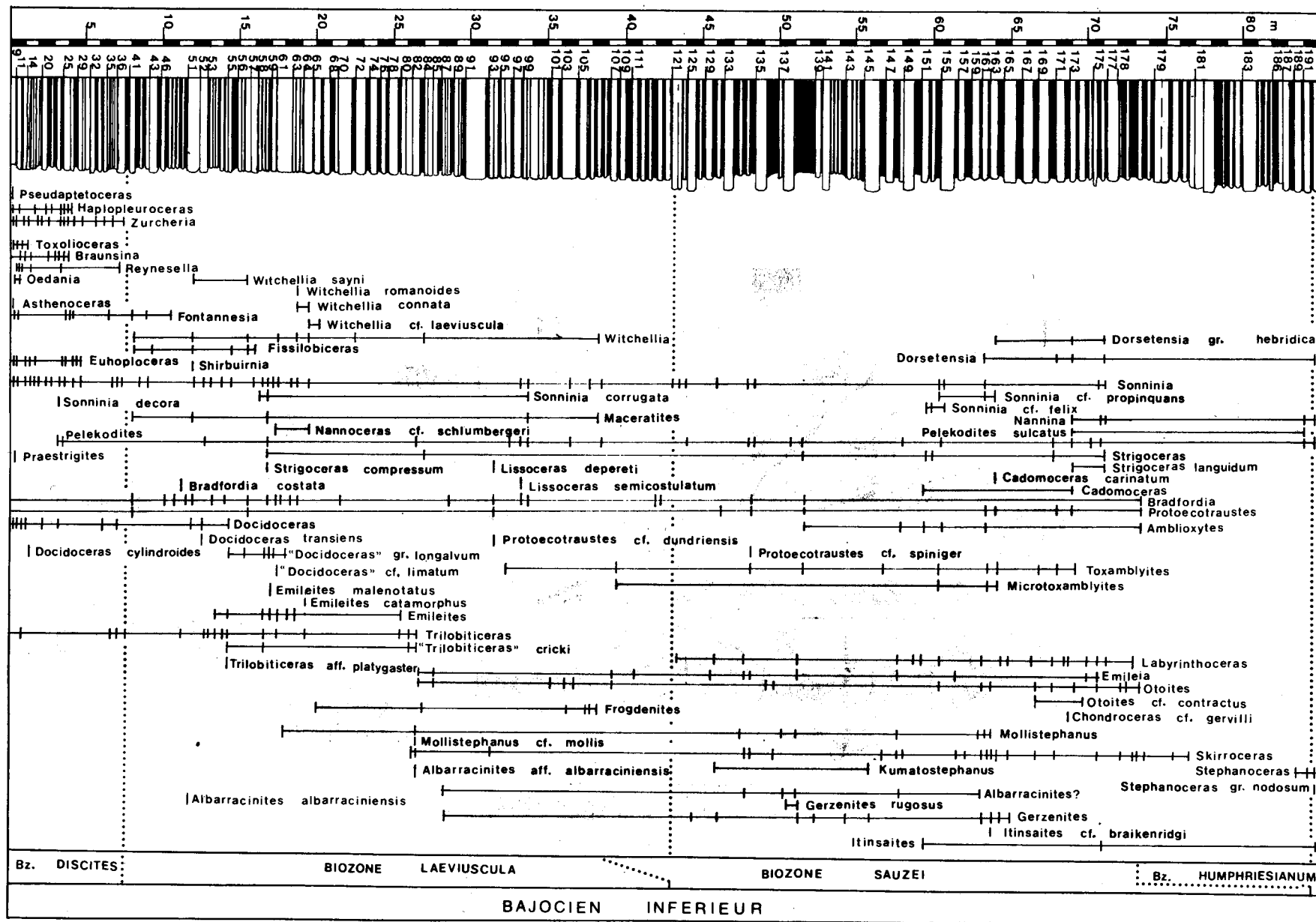
Fig. 1 - Situation de la coupe du Bajocien inférieur

L'objet de cette note est de présenter les conclusions biostratigraphiques des travaux menés ces dernières années par les différents signataires sur le Bajocien inférieur, zones à Discites, Laeviuscula et Sauzei (fig.2).

1. LIMITE AALÉNIEN-BAJOCIEN (fig.3).

Les représentants les plus récents de Graphoceras limitatum BUCK. ont été récoltés dans le banc AB5 tandis que le plus ancien Hyperlioceras-Toxolioceras a été recueilli dans le banc AB9; les trois ou quatre bancs intermédiaires n'ont pas fourni de fossiles significatifs pour

Fig. 2



préciser la limite entre les deux étages Aalénien et Bajocien. Cette limite ne correspond ici à aucun changement brutal ni dans la lithologie ni dans les associations fossiles successives. Bien que celles-ci enregistrent les premiers ou les derniers représentants locaux de certains groupes d'ammonites, aucun changement biostratigraphique significatif n'est observé entre deux bancs successifs.

Les matériaux de la Biozone à Concavum ont été caractérisés par l'abondance des représentants des genres Graphoceras et Ludwigella et par la présence de formes appartenant aux espèces Graphoceras formosum (BUCK.), G.limitatum BUCK., G.V.scriptum BUCK., G.decorum BUCK. A leur côté sont fréquents aussi les Hammatocératidés; notamment, à la partie supérieure de la Biozone à Concavum, on rencontre: "Pseudammatoceras" dolium BUCK., Pseudaptetoceras klimacomphalum (VACEK), Euptetoceras infernense (ROMAN), Rhodaniceras prosphues (BUCK.). Mais le genre le mieux représenté par de nombreux individus est celui des Haplopleuroceras avec les espèces: H.mundum BUCK., H.subspinatum (BUCK.) et H.eximium GERARD. Cependant, les deux dernières espèces sont encore présentes dans la partie inférieure de la Biozone à Discites et H.eximium y est même plus abondant que dans la Biozone à Concavum. Dans les couches AB22-AB27, on observe les formes les plus récentes de ce genre: ce sont les Haplopleuroceras les plus évolués connus jusqu'à présent, ils diffèrent morphologiquement des représentants des espèces précédentes par leur enroulement plus involute, leur région externe avec sillon peu marqué ou même tabulé avec une carène simple. Leurs côtes sont plus faibles, flexueuses, fréquemment groupées ou divisées, elles traversent la région externe en formant de fins chevrons sur la carène de la loge d'habitation adulte. Ces formes ont été mentionnées par Mouterde et al.(1972) comme "intermédiaires entre Haplopleuroceras et Witchellia", mais les données actuelles obligent à les rapporter au premier de ces genres.

2. BIOZONE A DISCITES.

On observe une différence entre les ammonites de la partie inférieure de la biozone dominée par les Graphocératidés des groupes Toxolioceras et Braunsina, et celle de la partie moyenne et supérieure marquée par la faible représentation des Graphocératidés et l'abondance des Sonniniidés.

Les représentants du groupe Hyperlioceras-Toxolioceras sont relativement abondants dans les couches AB10-AB15 où les espèces suivantes ont été reconnues: Toxolioceras curvum (BUCK.), T.furcatum BUCK., T.arcuratum BUCK., T.mundum BUCK., T.walkerii BUCK.

Le groupe des Braunsina-Braunsella, déjà présent dans les niveaux AD18 à AB1 de la Biozone à Concavum avec Braunsina contorta BUCK. et des formes comparables à Braunsella rotabilis BUCK., est représenté dans les premiers niveaux de la Biozone à Discites par des exemplaires de Braunsina contorta BUCK., B.aspera BUCK., B.subquadrata BUCK., B.elegantula BUCK.

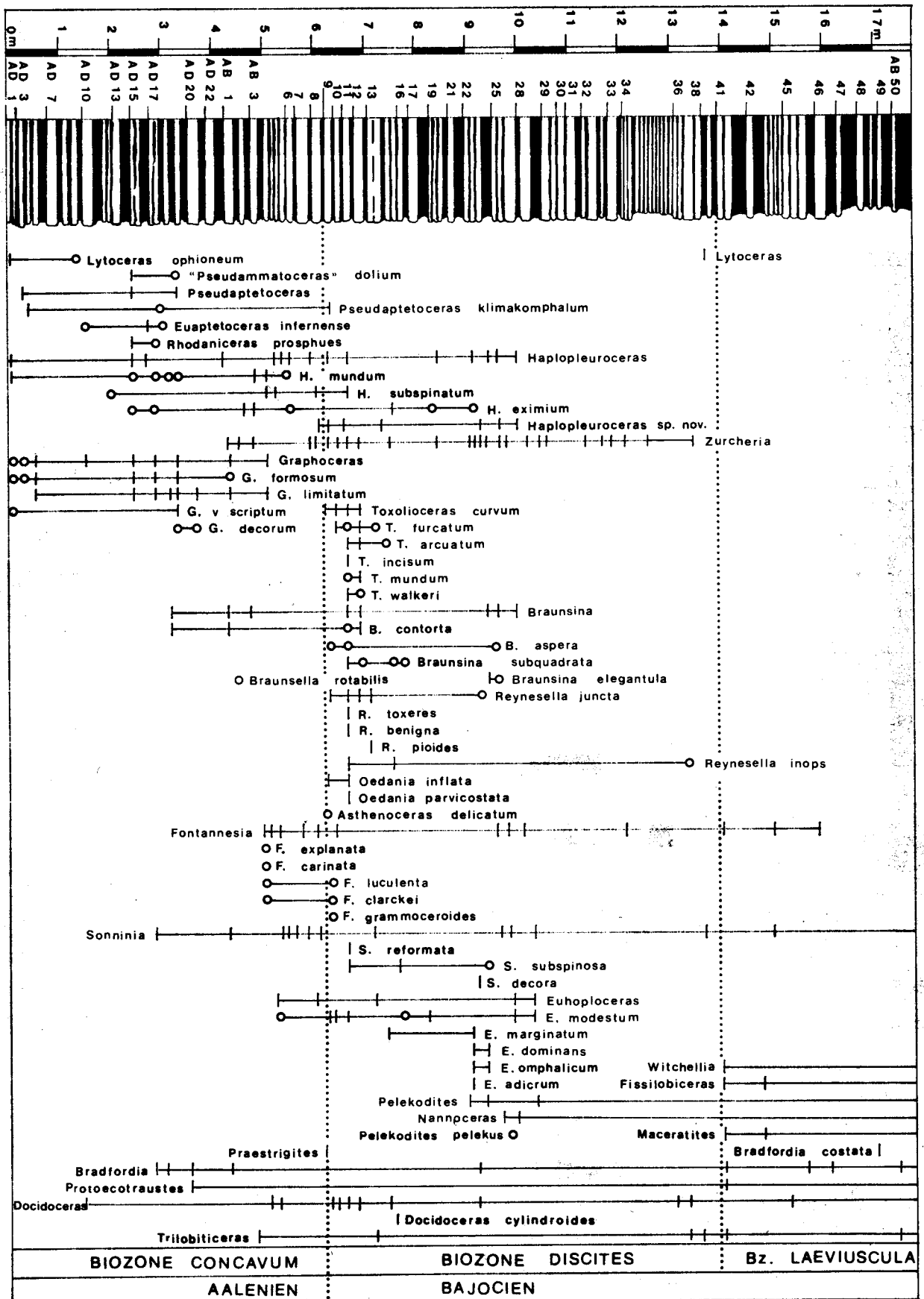


Fig. 3

Dans les niveaux de base de cette même biozone sont aussi présentes diverses formes des genres Reynesella et Oedania: Reynesella juncta BUCK., R.toxeres (BUCK.), R.benigna (BUCK.), R.pioides BUCK., R.inops BUCK., Oedania inflata BUCK., O.parvicostata BUCK.

Les représentants les plus récents des Graphocératidés reconnus jusqu'à présent proviennent de la partie supérieure de la couche CA12, équivalente aux couches AB36 (partie supérieure de la Biozone à Discites) et appartiennent non au groupe des Toxolioceras mais à ceux des Reynesella et des Hyperlioceras s.s.

Les représentants des Zurcheria (et Parazurcheria) sont présents localement dans certains niveaux de la Biozone à Discites et dans la partie supérieure de la Biozone à Concavum. Dans ce groupe, les formes les plus récentes sont de plus en plus discoïdes, de plus en plus involutes en même temps que leur ornementation est de moins en moins accusée; ces tendances morphologiques s'expriment dans la succession de morphotypes qui sont décrits dans une autre note présentée à ce symposium (S.Fernandez-Lopez, R.Mouterde et R.Rocha).

Les Fontannesia sont localement fréquentes dans certains niveaux du passage Aalénien-Bajocien (couches AB4 à AB9) et présentent une grande variabilité morphologique qui s'exprime dans des formes comparables à celles de F.grammoceroïdes (HAUG), F.luculenta BUCK., F.clarkei (CRICK), F.explanata BUCK., F.carinata BUCK. (cf. pl. 1, fig.7).

Dans les niveaux plus élevés (AB25 à AB48), les représentants identifiés sont voisins de F.obrupta BUCK.

Un seul exemplaire bajocien d'Asthenoceras a été recueilli en AB9.

Dans cette même couche, un exemplaire du groupe de Ps.klimacomphalum présente des analogies avec les formes andines comme les Puchenquia mais le matériel recueilli n'est pas suffisant pour affirmer l'attribution taxonomique.

Les Sonniniidés sont relativement fréquents et constants dans les récoltes du Bajocien inférieur, mais les exemplaires les plus anciens de cette famille datent de la Biozone à Concavum et correspondent à des Sonninia et à des Euhoploceras. Parmi les fossiles de la Biozone à Discites nous avons identifié: Sonninia decora BUCK., S.reformata BUCK., S.subspinosa BUCK., Euhoploceras modestum (BUCK.), E.marginatum (BUCK.), E.dominans (BUCK.), E.omphalicum (BUCK.), E.adicra (WAAGEN). Les présumés microconques correspondants sont beaucoup plus rares et fortuits: quelques exemplaires seulement de Pelekodites et de Nannoceras ont été trouvés.

Les Strigocératidés sont encore plus rares et fortuits dans les matériaux de la Biozone à Discites; ils sont représentés par des Praestrigites.

Les Bradfordiïnés sont relativement rares; plusieurs espèces de Bradfordia et de Protoecontraustes sont présentes parmi les matériaux des Biozones à Concavum et à Discites.

Chez les Otoitidés les représentants du couple Docidoceras-Trilobiticeras sont relativement rares dans la Biozone à Discites: un exemplaire de D.cylindroides BUCK. provient du

niveau AB15.

3. BIOZONE A LAEVIUSCULA.

Elle est caractérisée par la fréquence relative des représentants des genres Emileites, Witchellia et Fissilobiceras; on constate l'absence des Graphocératinés et des Haplopleurocératinés. Il a été possible de reconnaître deux sous-zones.

3.1. Sous-zone à Ovalis.

La base de la Biozone à Laeviuscula et de la sous-zone à Ovalis a été marquée en AB41 par la présence du plus ancien représentant des Fissilobiceras et Witchellia.

Dans les matériaux de cette sous-zone persistent encore des formes ayant des affinités avec Fontannesia obrupta BUCK. Les Sonniniidés sont relativement fréquents mais leur état de conservation rend souvent difficiles les déterminations spécifiques. Cependant, on a identifié Witchellia sayni (HAUG), W.connata (BUCK.), W.romanoides (DOUVILLE) et plusieurs exemplaires de Sonninia corrugata (SOW.). Au genre Shirbuirnia a été attribué un seul exemplaire provenant du niveau AB51. Les microconques des Sonniniidés sont moins fréquents que les macroconques. Des formes comparables à Nannoceras schlumbergeri (HAUG) ainsi que plusieurs représentants de Pelekodites et Maceratites ont été reconnus. Les Strigocératidés sont très rares et fortuits: deux ou trois Strigoceras seulement dans le niveau AB58 dont un exemplaire de S.compressum (ETHERIDGE).

Les Bradfordiinés sont relativement fréquents localement dans certains niveaux. Bradfordia costata BUCK. a été identifié dans la couche AB49.

Localement prédominant des représentants de la famille des Otoitidés: un exemplaire presque complet de Docidoceras transiens (BREMER) dans le niveau AB52; dans les couches AB54 à AB64, ont été identifiés Emileites malenotatus BUCK. et E.catamorphus (BUCK.) à côté des premiers représentants de "Trilobiticeras" criki PARSONS. Sont fréquents aussi les exemplaires du groupe de "Docidoceras" longalvum VACEK dans les couches AB55 et AB62.

Plus rares et fortuits sont les Stéphanocératidés du groupe Mollistephanus - Albarracinites; le seul exemplaire de Alb.albarracinensis FERNANDEZ-LOPEZ récolté au Portugal provient du banc AB51.

3.2. Sous-zone à Laeviuscula.

La base de la sous-zone est marquée par l'exemplaire le plus ancien comparable à W.laeviuscula (SOW.) (niveau 64).

Dans cette sous-zone on a observé les plus anciennes du groupe Emileia-Otoites. Sont virtuellement absents les représentants des Docidoceras s.s., Praestrigites, Fontannesia, Zurcheiria s.l. Les Sonniniidés sont moins fréquents que dans les niveaux inférieurs. Plusieurs exem-

plaires de Witchellia cf. laeviuscula (SOW.) ont été trouvés dans les niveaux AB64 et AB65, un exemplaire de Sonninia corrugata (SOW.) dans le niveau AB99. Les représentants des Maceratites et Pelekodites sont relativement plus rares.

Les Strigoceras sont très rares et fortuits. Les Haplocératidés par contre sont relativement fréquents, en particulier les Bradfordia-Protoecotraustes.

Il y a aussi des Toxamblyites et des Microtoxamblyites. Dans les niveaux AB93 et AB97 nous avons trouvé, respectivement, Lissoceras depereti (FLAMAND) et L.semicostulatum BUCK.

Les Otoitidés du groupe Emileia-Otoites ne sont fréquents que localement dans certains niveaux, de même que les représentants des Frogdenites. Cependant les Stéphanocératidés sont rares; à côté de quelques formes du groupe Mollistephanus-Albarracinites, on a trouvé plusieurs exemplaires de Skirroceras-Gerzenites.

4. BIOZONE A SAUZEI.

Le début de la biozone a été établi en utilisant comme critère l'apparition des représentants des Labyrinthoceras et l'absence des Frogdenites (niveau 122). Sont virtuellement absents les Fissiloboceras, Shirbuirnia, Euhoploceras, Nannoceras, Emileites et Trilobiticeras.

Les Sonniniidés sont relativement rares dans la partie inférieure de la Biozone à Sauzei, mais plus fréquents dans ses niveaux supérieurs. Aussi, il est difficile de caractériser une sous-zone inférieure, en particulier le "Biohorizon à Mesacanthum" (Fernandez-Lopez, 1985) n'a pas été individualisé en raison sans doute de la mauvaise conservation des loges et de la rareté des Sonniniidés dans la base de la zone à Sauzei. C'est seulement au-dessus de AB153 que nous avons identifié des formes du groupe de Sonninia propinquans (BAYLE). La présence d'exemplaires comparables à Sonninia felix (BUCK.) dans les couches AB151-AB155 présente aussi un intérêt pour les corrélations avec les Chaînes Ibériques.

Dans la partie supérieure de la biozone, la présence relativement fréquente des formes du groupe de Dorsetensia hebridica MORTON permet de distinguer une sous-zone à Hebridica à laquelle correspondent au moins les couches AB163 à AB175 (cf. pl.1, fig.4).

Dans l'ensemble de la biozone, les microconques de Sonniniidés sont relativement fréquents: Pelekodites par exemple et, pour la partie supérieure, les Nannina.

Les Strigocératidés sont très rares et fortuits comme dans les niveaux inférieurs.

Les Haplocératidés sont fréquents dans la plupart des couches de la biozone; dans l'ordre décroissant de fréquence, ce sont Bradfordia, Amblyoxyites, Protoecotraustes, Toxamblyites et Microtoxamblyites.

Dans la sous-zone à Hebridica, on a identifié un représentant de Cadomoceras carinatum BUCK.

Les Otoitidés ne sont relativement fréquents que dans certains niveaux de la sous-zone à

Hebridica, en particulier les représentants de Labyrinthoceras (macroconques et microconques, cf. pl.1, fig.1), Otoites et Emileia

Des exemplaires qui peuvent être comparés à Otoites contractus (SOW.) proviennent des niveaux AB169 et AB174. Un seul exemplaire de Chondroceras, C. aff. gervillii (SOW.), a été recueilli (niveau 173).

Les Stéphanocératidés sont abondants localement dans certains niveaux, selon l'ordre croissant de fréquence: Skirroceras, Mollistephanus, Gerzenites, Kumatostephanus, Albarracinites et Itinsaites. Deux exemplaires du niveau 138 correspondent à Gerzenites rugosus (WEST.). Le niveau AB161 contient des formes comparables à Itinsaites braikenridgii (SOW.).

5. BIOZONE A HUMPHRIESIANUM.

Le premier niveau attribuable avec sécurité à cette biozone est le banc 193 où l'on a recueilli la première espèce caractéristique: Stephanoceras gr. nodosum (QUENST.).

Les Emileia et les Otoites sont virtuellement absents, mais Dorsentensia et Nannina persistent.

Nous ne traiterons pas en détail ici de cette zone car les couches correspondantes sont très peu fossilifères et se présentent de façon défavorable dans la coupe observée le long de la plage.

CONCLUSIONS.

Cette coupe épaisse, de lithologie assez monotone, nous permet de suivre la succession et l'évolution des faunes du Bajocien inférieur au Portugal.

Il faut noter d'abord des différences et des variations dans l'abondance des différentes familles au long de la succession des couches.

Les Graphocératidés sont très abondants et variés à la base de la Biozone à Discites. Cette fréquence des Graphocératidés à la limite Aalénien-Bajocien ainsi que celle des Sonniniés dans la limite entre les Biozones à Discites et à Laeviuscula peut s'interpréter comme le résultat des influences des faunes du Nord-Ouest de l'Europe. Au contraire, dans certains niveaux, sont fréquents les représentants de groupes d'affinités mésogéennes comme les Hammatocératidés, Zurcheria, Haplopleuroceras et Fontannesia notamment.

Dans les zones à Laeviuscula et à Sauzei, sont abondants respectivement les Otoitidés et Haplocératacés; les Stéphanocératacés sont peu nombreux par rapport aux Otoitidés.

Dans l'ensemble du Bajocien, les Phyllocératinés sont virtuellement absents et les Lytocératinés sont exceptionnels alors que dans l'Aalénien ces derniers sont fréquents à certains niveaux.

Ainsi la faune d'ammonites du Bajocien inférieur du Portugal témoigne de caractères sub-mésogéens avec temporairement des influences nord-ouest européennes nettes mais elle n'est jamais franchement mésogéenne.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- CHOFFAT P. (1880) - Etude stratigraphique et paléontologique des terrains jurassiques du Portugal. Le Lias et le Dogger au Nord du Tage. Mém.Sec.Trav.Géol.Portugal, XII + 73 p., 6 fig., Lisbonne.
- FERNANDEZ-LOPEZ S. (1985) - El Bajociense en la Cordillera Iberica. Tesis doctoral, Univ.Complutense de Madrid; 848 p., 116 fig., + Atlas 67 pl.
- FERNANDEZ-LOPEZ S., MOUTERDE R., ROCHA R. (1987) - Les Zurcheria (Ammonitina, Erycitidae) du Bajocien inférieur du Cap Mondego (Portugal). 2ème International Symposium on Jurassic Stratigraphy (dans ce même volume).
- MOUTERDE R., RUGET Ch., CALOO B. (1972) - Les limites d'étages. Examen du problème de la limite Aalénien-Bajocien. Colloque sur les méthodes et tendances de la stratigraphie. Orsay, 1970. Mém.B.R.G.M., 59-68 p., 2 tabl. Paris.
- RUGET-PERROT Ch. (1961) - Etudes stratigraphiques sur le Dogger et le Malm inférieur du Portugal au Nord du Tage (Bajocien, Bathonien, Callovien, Lusitanien). Thèse, Lyon 1959 et Mém.Serv.Géol.Portugal, N.S. n°7, 1971, 197 p., 50 fig., 5 tabl., 3 cartes, 11 pl., Lisboa.
- SADKI D. (1984) - Biostratigraphie et paléontologie des ammonites de quelques gisements du Bajocien inférieur du Maroc, de France et du Portugal. Thèse 3e cycle, Université Claude Bernard Lyon I, 192 p., 44 fig., 6 pl., Lyon.

S.F.L. - Dep. Paleontologia, Univ. Complutense de Madrid (España).

M.H.H. - Centro de Geociências (INIC), Univ. de Coimbra (Portugal).

R.M. - Lab. Géologie, Univ. Catholique de Lyon et U.A. 11 CNRS (France).

R.B.R. - Centro de Estatigrafia e Paleobiologia (INIC), Univ. Nova de Lisboa (Portugal).

D.S. - Dep. de Géologie, Faculté des Sciences, Marrakech (Maroc).

PLANCHE 1

- Fig. 1.- "Labyrinthoceras" sp. Sbz. Hebridica. AC173/1.
D=30,0 H=13,0 (0,43) U=5,5 (0,18) Ni/2=27.
- Fig. 2.- Itinsaites cf. braikenridgii (SOWERBY). Bz. Sauzei. AB137+50/9.
D=40,0 H=12,0 (0,30) U=17,1 (0,43) Ni/2=16 Ne/2=28.
- Fig. 3.- Otoites contractus (SOWERBY). Bz. Sauzei. AB174/1.
- Fig. 4.- Dorsetensia gr. hebridica MORTON. SBz. Hebridica. AC173/2.
D=33,0 H=16,0 (0,48) U=10,0 (0,30) Ne/2=16.
- Fig. 5.- Witchellia sayni (HAUG). Bz. Laeviuscula. AB63/3.
D=78,0 H=33,0 (0,42) E=18,0 (0,23) U=23,5 (0,30).
D=62,0 H=26,0 (0,42) E=14,0 (0,22) U=18,0 (0,29).
- Fig. 6.- Emileites malenotatus BUCKMAN. Bz. Laeviuscula. AB59/1.
D=40,0 H=14,0 (0,35) U=14,6 (0,36) Ni/2=14.
- Fig. 7.- Fontannesia cf. explanata BUCKMAN. Bz. Concavum. AB4/1.
D=42,0 H=12,3 (0,29) E=8,9 (0,21) U=19,0 (0,45) Ni/2=18.
- Fig. 8.- Euhoploceras sp. Bz. Discites. AC16/5.
D=68,0 H=24,5 (0,36) E=17,0 (0,25) U=26,0 (0,38) Ni/2=14.
D=52,0 H=18,0 (0,35) E=15,0 (0,29) U=20,3 (0,39) Ni/2=10.

Tous les exemplaires sont figurés en grandeur naturelle.

L'astérisque * indique la fin du phragmocône.

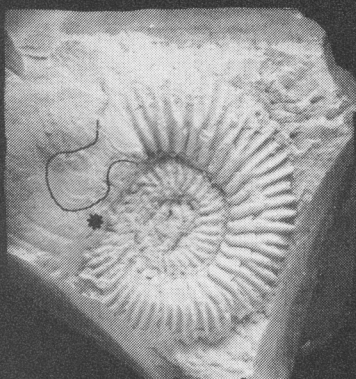
Dimensions en millimètres et rapports au diamètre entre parenthèse.

D=diamètre; H=hauteur; E=épaisseur; U=ombilic;

N/2=nombre de côtes par demi-tour.



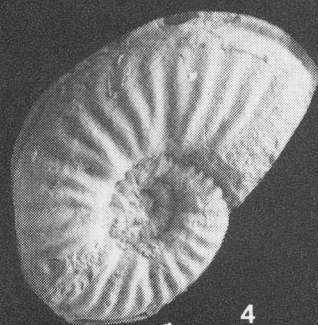
1



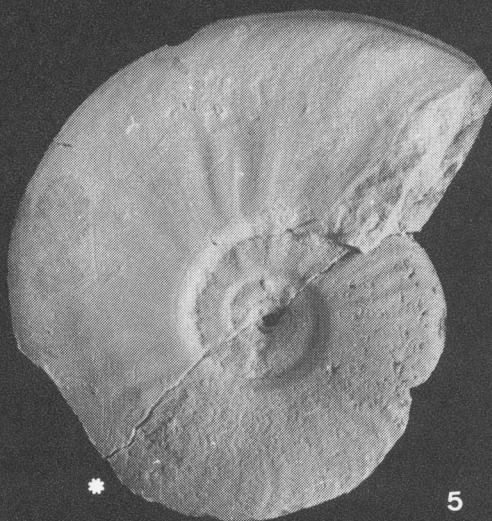
2



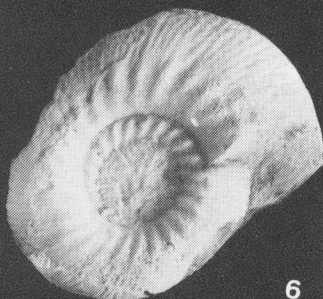
3



4



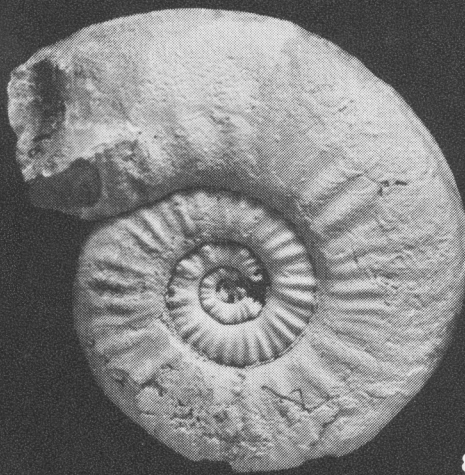
5



6



7



8



Intervention de DRISS SADKI

Pour la zone à Discites, des essais de subdivisions ont été tentés. G.DUBAR et al. (1967) avaient proposé de distinguer dans le Sud-Est de la France deux sous-zones qu'en raison du caractère local de leur étude, ils avaient considérées comme horizons: horizon inférieur à Toxolioceras et horizon supérieur à Hyperlioceras. De même G.PAVIA(1983) avait proposé, pour la région de Digne (Sud-Est de la France) un horizon inférieur à Graphocératidés et un horizon supérieur à Euhoploceras. Dans un travail récent sur le Bajocien inférieur du Maroc, de France et du Portugal (SADKI, 1984; SADKI et al., 1985), il a été possible d'individualiser à l'intérieur de la zone à Discites deux ensembles dont le contenu paléontologique est très différent, mais qui sont facilement corrélables d'une région à l'autre malgré les diversités locales. Le premier ensemble est remarquable par la présence des Graphocératidés du groupe Toxolioceras-Braunsina, alors que le deuxième est caractérisé par l'absence des Hammatocératidés, la persistance des Graphocératidés les plus évolués du groupe Hyperlioceras s.s. et la fréquence des Sonniniidés. Ce renouvellement faunistique observable dans les trois régions étudiées m'a amené à proposer d'élever au rang de sous-zones les horizons distingués précédemment. Je les avais appelés sous-zone "A" et sous-zone "B" sans désigner d'espèces-indices.

D'autre part, dans l'étude de quelques Graphocératidés de la base du Bajocien portugais présentée dans ce symposium (voir HENRIQUES et al.), nous avons observé une opposition entre les Graphocératidés les plus anciens regroupés pour les macroconques dans le sous-genre H.(Toxolioceras) et pour les microconques dans le sous-genre B.(Braunsina) et les Graphocératidés les plus récents H.(Hyperlioceras) et B.(Reynesella). Il semblerait donc que les sous-zones que j'avais distinguées sont caractérisées respectivement par B.(Braunsina) gr. aspera et par H.(Hyperlioceras) gr. discites, formes de la même lignée phylétique que je propose comme indices respectifs des deux sous-zones.